

Display device using organic electroluminescent elements

Patent Number: ☐ US6259423
 Publication date: 2001-07-10
 Inventor(s): TAGA YASUNORI (JP); TOKITO SHIZUO (JP)
 Applicant(s): TOYOTA CHUO KENKYUSHO KK (US)
 Requested Patent: ☐ JP11067448
 Application Number: US19980134830 19980817
 Priority Number(s): JP19970230091 19970826
 IPC Classification: G09G3/22
 EC Classification: H01L27/00C20, H01L51/20D2D
 Equivalents:

Abstract

For use in a display device, a simple-matrix-drive-type luminescent panel is formed by stacking a dielectric mirror layer, a transparent electrode, a hole transport layer, a luminous layer, and a metal electrode on a glass substrate, wherein the transparent electrode is formed as a plurality of stripes equally spaced apart a specified distance from each other, and the metal electrode is formed as a plurality of stripes equally spaced apart a specified distance from each other and arranged at right angles with the transparent electrode stripes, and pixels are formed at intersections of the metal electrodes and the transparent electrodes and wherein in order for the pixels of the panel to emit light to display information, the application of a voltage to the pixels is controlled by selection of the electrodes according to information. This luminescent panel contributes to reductions in size and weight of the display device

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-67448

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30
H 0 5 B 33/08		H 0 5 B 33/08

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-230091

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月26日

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

(72) 発明者 時任 静士

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者 多賀 康訓

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

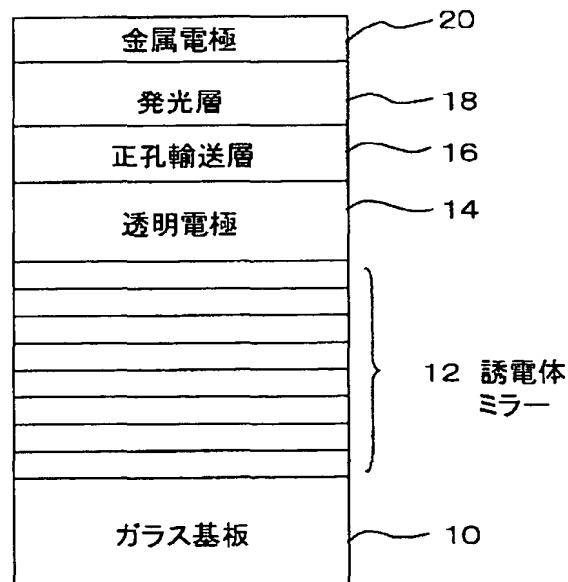
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量のディスプレイ装置を得る。

【解決手段】 ガラス基板10上に誘電体ミラー層12、透明電極14、正孔輸送層16、発光層18、金属電極20を順に形成する。そして、透明電極14を所定の間隔をおいてストライプ状に複数形成し、かつ金属電極20を透明電極14と直交する方向に所定の間隔をおいてストライプ状に形成する。これによって、単純マトリクス型のパネルを構成し、電極の選択により電圧の印加を制御して、情報に応じたパネルの発光を制御する。これによって、パネルに情報の表示を行うことができる。



有機ELパネルの構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機電界発光素子をマトリクス配置した発光パネルと、

この発光パネルの各有機電界発光素子を映像情報に基づいて駆動する駆動部と、

を有するディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機電界発光素子（有機EL素子）を利用したディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、各種のディスプレイ装置が知られており、その中の1つに投写型（プロジェクター型）ディスプレイがある。この投写型ディスプレイは、通常は液晶パネルを利用している。すなわち、液晶パネルを構成する各液晶素子を映像情報に応じて制御するとともに、偏光板を利用して透過光を制御することで、映像情報に応じた透過光を得る。そして、このように映像情報に応じて制御された透過光をスクリーンに投射することで、スクリーン上に映像を表示する。

【0003】図11に、従来のフルカラー投写型ディスプレイの一例を示す。このように、光源102の後方には、反射鏡104が配置され、白色の平行光線が前方に射出される。この光線は、ミラー106を介し光路に対し45度に傾けて配置されたダイクロイックミラー108に入射し、黄色光のみが直角方向に反射される。従って、透過光は赤色光になる。この赤色光は、ミラー110で所定の方向に反射される。また、ダイクロイックミラー108で反射された黄色光は、ダイクロイックミラー112によって、緑色光が直角方向に分離反射され、青色光が透過する。青色光は、ミラー114、116により所定の方向に反射される。

【0004】そして、ダイクロイックレンズ126の三辺に近接して設けられた偏光板を含む3つの液晶パネル120、122、124がそれぞれ赤色光、緑色光、青色光を受け入れ液晶の制御によって変調した光をダイクロイックレンズ126に入射させる。ダイクロイックレンズ126は、上記三辺から入射された光を合成して他の一辺から射出する。このダイクロイックレンズ126の他の一辺の前には、レンズ128を介しスクリーン130が設けられており、各液晶パネル120、122、124において、RGBの色毎に変調された光が合成され、スクリーン上130上にフルカラーの表示が行われる。

【0005】また、この投写型ディスプレイには、テレビ画面等を表示するAV（オーディオ・ビジュアル）用のものの他、自動車や航空機などのヘッドアップディスプレイ（HUD）等がある。このHUDでは、ダイクロイックフィルタやホログラム光学素子を利用して液晶パ

ネル透過後の光を映し出す。

【0006】図12に、従来のダイクロイック方式のHUDの構成例を示す。ハロゲンランプ（またはキセノンランプ）からなる光源140に前方には、液晶パネル142が配置され、この透過光がシャッター144、ミラー146、コリメーティングレンズ148を介し、ウインドウシールドガラスの内面に設けられたダイクロイックフィルタ150に照射される。これによって、液晶パネル142によって変調された映像の虚像が、ウインドウシールドガラスの前方に映し出される。

【0007】図13には、従来のホログラム方式のHUDの構成例を示す。ハロゲンランプ（またはキセノンランプ）やCRT（カソード・レイ・チューブ）からなる光源160からの光は、偏光板を含む液晶パネル162に入射される。そして、この液晶パネル162を透過した映像情報によって変調された光は、収差補正レンズ系164、ミラー166を介し、ウインドウシールドガラスに設けられたホログラム光学素子（回折格子）168に入射される。これによって、液晶パネル162に得られた映像の虚像が、ウインドウシールドガラスの前方に映し出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ここで、上述のようなディスプレイにおいて、液晶パネルを透過する際に光が大幅に低下する。カラー表示を行う場合には、光源からの白色光から3原色の光を生成し、これを3つの液晶パネルにそれぞれ透過させるが、この場合に光の利用効率は10%程度である。従って、明るい画面を得るためには、10000cd/m²程度という高輝度で液晶パネルを照射することが必要になる。通常は、メタルハライドやハロゲンランプを光源として用いているが、光源電圧として高電圧を使用しなければならず、また光源が高熱を発生するという問題もある。

【0009】さらに、適切な透過光を得るためには、液晶パネルに光を平行性よく照射しなければならない。このためには、光源において、大きなリフレクタ（反射鏡）が必要となり、装置全体としての軽量化、小型化が困難である。また、光源の冷却のために、大型の空冷用ファンが必要になるという問題もある。

【0010】特に、自動車や航空機などのヘッドアップディスプレイにおいては、小型、軽量、低エネルギー消費であることが求められる。そこで、投写型ディスプレイにおける上述のような問題が、その普及を阻む大きな原因になっている。

【0011】また、情報表示用のディスプレイとしては、CRTを始めとして、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、無機ELディスプレイなど各種のものがある。しかし、これらはすべて視野角を広くし、斜め方向からも表示が見えるようにしている。一方、ディスプレイによっては、視野角を制限したい場合もある。液晶

ディスプレイにおいては、視野角を狭めることも容易であるが、自発光型ではないため、高輝度の表示が難しいという問題がある。特に、自動車のインパネの表示においては、運転者のみに視認性が高く、日光が入射しても十分視認できる高輝度のものが要求されるため、液晶ディスプレイはあまり好適なものではなかった。なお、LEDや蛍光管を利用したディスプレイもあるが、簡単な表示しかできず、高解像度の表示には不向きである。

【0012】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、高輝度で、かつ構造が簡単で、小型化、軽量化が容易であるディスプレイを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係るディスプレイ装置は、有機電界発光素子（有機EL素子）をマトリクス配置した発光パネル（有機ELパネル）と、この発光パネルの各有機EL素子を映像情報に基づいて駆動する駆動部と、を有することを特徴とする。

【0014】このように、本発明によれば、有機EL素子をマトリクス配置して発光パネルを構成する。従って、この有機ELパネルにおいて、所定の有機EL素子を発光させることで、映像情報に応じた表示を行うことができる。そして、有機EL素子は、自発光素子であるため、別の光源は不要である。また、有機ELパネルは、映像情報に応じて発光しているため、透過型の液晶パネルなどは不要であり、従って得られた光を100%表示に利用することができる。そこで、高輝度の表示を容易に得ることができる。また、有機ELパネルのみで、映像を出力できるため、その構成が簡単であり、装置の小型、軽量化を図ることが容易である。また、液晶パネルを利用する場合には別の光源が必要であり、この発熱が問題になるが、有機ELパネルの場合には、発熱の問題はあまりなく、またフラットなパネルからの放熱は容易であるというメリットもある。

【0015】ここで、この有機ELパネルには、特開平9-180883号公報に記載したような微小光共振型有機EL素子が好適である。このような有機EL素子を用いることによって、高輝度で高指向性かつ単色性のよい光を得ることができる。また、 $10000\text{cd}/\text{m}^2$ という高輝度の表示を容易に得ることができる。

【0016】このような有機EL素子は、ガラス基板上に誘電体ミラー、透明電極、正孔輸送層、発光層及び金属電極を積層して形成される。そして、透明電極及び金属電極を互いに直交するストライプ状にすることによって、これら電極の交点にマトリクス上の画素を構成することができる。従って、透明電極及び金属電極間の電圧印加を制御することによって、単純マトリクスタイプの駆動によるディスプレイを実現できる。

【0017】また、有機ELパネルからの光を投射レンズを介し、スクリーンに投射することが好適である。液晶、偏光板などにおける光の減衰がないため、高輝度の

投写型ディスプレイを実現することができる。

【0018】また、発光色がそれぞれ異なる3つのマトリクス状有機ELパネルを用意し、これらの発光をそれぞれ情報に応じて制御し、かつそれぞれからの光を合成しスクリーンに投射することも好適である。3つの有機ELパネルをそれぞれR、G、Bとすることで、スクリーンにおいてフルカラーの表示を行うことができる。特に、従来のフルカラーの投写型ディスプレイの場合、光源からの光をダイクロイックミラーなどでR、G、Bの光に分離しなければならず、装置が大型にならざるを得なかった。また、光の平行性を十分なものにしなければならぬため、光学系の制作が大変でかつその重量が重くなるなどの問題があった。また、ダイクロイックミラーは非常に高価であるという問題もある。さらに、鮮明な映像を得るためには、液晶に大きなコントラスト比（100:1～1000:1）が求められ、さらに光源の輝度として $10000\text{cd}/\text{cm}^2$ 以上という高輝度のものを必要とした。

【0019】本発明における上記構成によれば、有機ELパネルがそれぞれ高指向性のR、G、Bの光を発生するために、非常に構造が簡単になり、光学系が不要となる。さらに、有機ELパネルでは上述のように、高輝度を容易に得られるため、鮮明な画像を容易に得ることができ、さらに発熱などの問題も少ない。

【0020】また、有機ELパネルから発生される映像情報を含む光をヘッドアップディスプレイに利用することが好適である。ヘッドアップディスプレイ、特に車両のウィンドシールドガラスに表示するものにあつては、前方の視認性を阻害せずに十分な視認性を得なければならず、光源に非常に高輝度のものを必要とする。現在のキセノンランプの輝度は $3000\text{cd}/\text{m}^2$ であり、その寿命は約100時間である。理想的には、 $10000\sim15000\text{cd}/\text{m}^2$ で10000時間の寿命を有する光源が望ましいがこのような光源は現在のところない。また、フレネルレンズ等を利用した場合、光の透過率が低く、かつ射出光の指向性がないため、光の損失が大きくなる。

【0021】有機ELパネルでは、パネル自体が発光するため、発光した光については、100%表示に利用できる。従って、光の損失を最低限とし、高輝度の表示が行える。パネルの輝度において、 $10000\text{cd}/\text{m}^2$ 以上の表示を行うことも容易であり、高輝度の表示を実現できる。また、有機ELパネルを利用することで、構成が簡略化され、装置の小型、軽量化を図ることができる。車両に搭載する場合には、小型化することが必須であり、有機ELパネルを用いることが非常に好ましい。なお、ダイクロイック形式であっても、ホログラム形式であっても有機ELパネルを好適に利用できる。

【0022】さらに、有機ELパネルを高指向性のディスプレイとしてそのまま利用することが好適である。上

述のように、微細光共振型有機EL素子は、その指向性が高い。従って、これをマトリクス構成した有機ELパネルは、正面方向からの視認性が高いが、角度がずれると視認性が急激に落ちる。車両のインパネなどの表示では、運転者にのみ視認できればよいため、このようなディスプレイが好適である。さらに、運転者が正しい姿勢をしているときにのみ視認性が高いことで、運転者の姿勢を正しいものにさせることもできる。さらに、有機ELパネルでは、 10000cd/m^2 以上という高輝度の表示が可能であり、日光が差し込んだ状態や、年配の方でも容易に認識できるという効果も得られる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

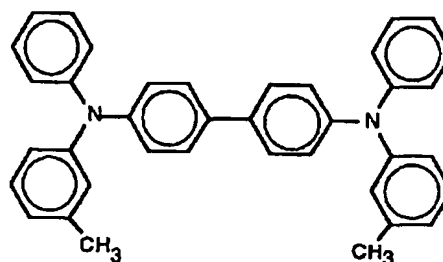
【0024】「有機ELパネルの構成」図1は、本発明に好適な有機ELパネルの一例の構成を示す図である。1つの素子の基本的構成は、特開平9-180883号公報に記載のものと同様である。ガラス基板10上に誘電体ミラー12、透明電極14、正孔輸送層16、発光層18、金属電極20がこの順で積層されている。

【0025】ガラス基板10は、対角線の距離が2インチの横長長方形である。誘電体ミラー12は、 SiO_2 層と TiO_2 層を交互に積層して構成している。誘電体ミラー12の各 SiO_2 層、 TiO_2 層の厚みは、ストップバンドの中心周波数580nmの $1/4$ 波長となるように決定している。また、透明電極14には、ITO（酸化インジウム錫）を使用し、金属ミラーと誘電体ミラーの間隔は共振させる光の約 $1/2$ 波長程度としている。この例では、透明電極14の厚みは、40nmである。

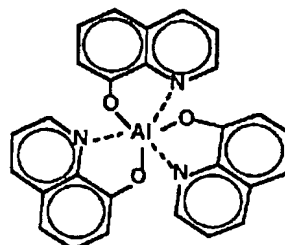
【0026】正孔輸送層16には、トリフェニルジアミン誘導体を使用する。厚みは、55nmとする。発光層18には、アルミキノリノール錯体を使用し、その厚みは40nmとする。なお、この発光層18には、発光効率を高めるためにキナクリドンに約1%ドーピングしている。正孔輸送層16及び発光層18からなる有機層の厚みは、共振波長がキナクリドンの発光スペクトルの短波長側でピークに近い波長（535nm）になるように設定し、他の共振波長がキナクリドンのスペクトル内に現れないように設定している。また、金属電極20には、MgAgを使用している。なお、トリフェニルジアミン誘導体、アルミキノリノール錯体、キナクリドンの構造を「化1」に示す。

【0027】

【化1】



トリフェニルジアミン誘導体



アルミキノリノール錯体



キナクリドン

そして、本実施形態の有機ELパネルは、図2に示すように、透明電極14と金属電極20を互いに直交するストライプ状とし、両者の交点に有機EL素子を構成している。すなわち、透明電極14と金属電極20を共に線幅2mmとして、水平方向20ライン×垂直方向30ラインの単純マトリクスタイプのパネルが形成されている。

【0028】このような有機ELパネルは、次のようにして形成する。まず、ガラス基板10上に、誘電体ミラー12と透明電極14をRFマグネトロンスパッタ法で形成する。そして、透明電極14をウェットエッチングにより、ストライプ状に加工する。次に、真空蒸着法により、正孔輸送層16、発光層18、金属電極20を順に蒸着する。金属電極20は、メカニカルマスクを用いてストライプ状に形成する。さらに、有機ELパネルの封止は、ガラス板と紫外線硬化樹脂を用いたエンキャプスレーションで行う。また、必要に応じてパネルの温度上昇を抑えるために放熱板や冷却ファンを背面に取り付けるとよい。

【0029】本実施形態の有機ELパネルでは、誘電体ミラー12を有しており、この誘電体ミラー12と金属電極20により微小光共振器が構成される。そして、こ

の微小光共振器により正孔輸送層16及び発光層18からなる有機層において出力された光のうち特定波長の光を共振させ、その光を高指向性をもって正面方向に射出させる。発光パターンの概略を図3に示す。このように、正面方向に高指向性をもつと光が射出される。

【0030】従って、正面方向における輝度を上昇して、高輝度のパネルを実現できる。なお、上記構成は単に一例であり、有機ELパネルの各層の材質等は特開平9-180883号等に記載されている各種のものが採用可能である。また、発光色に応じて、材質、厚みなども変更される。

【0031】「ドライブ回路の構成」次に、図4に、ドライブ回路も含めた有機発光パネルの構成例を示す。

4.5Vの直流電源30には、2つの昇圧回路32、34が接続されている。昇圧回路32は、出力電圧を5～12Vの範囲で出力電圧が可能である。この昇圧回路32の出力はドライバ36に供給される。昇圧回路34は、5Vの定電圧を出力する。この昇圧回路34の出力はマイクロコンピュータ38に電源電圧として供給される。マイクロコンピュータ38は、外部との信号のやりとりを行うI/Oインタフェース38aと、プログラムなどを記憶するROM38b、各種データを記憶するRAM38cと、各種演算を実行するCPU38dからなっている。マイクロコンピュータ38には、クロック発生回路40が接続されており、ここから8MHzの動作クロックが供給される。また、マイクロコンピュータ38には、2つの発振器42、44が接続されており、発振器42からは、表示速度を制御する5～50Hzの信号が供給され、発振器44からはスキャン周波数を制御する0.2～2kHzの信号が供給される。

【0032】さらに、マイクロコンピュータ38には、ドライバ36、46の2つのドライバを介し、有機ELパネル48が接続されている。ドライバ36は、上述のように、昇圧回路32からの電圧を有機ELパネル48に印加するかを制御する回路であり、有機ELパネル48における垂直方向の電極に個別に接続されるトランジスタからなっている。そして、1つのトランジスタをONすることによって、これに接続されている垂直電極に昇圧回路32からの電圧が印加される。一方、ドライバ46は、有機ELパネル48の水平方向の電極にそれぞれ接続されるトランジスタからなっている。そして、1つのトランジスタをONすることによって、このトランジスタに接続されている水平電極がアースに接続される。

【0033】このような装置において、マイクロコンピュータ38がドライバ36、46を制御して、それぞれ1つのトランジスタをONすると、垂直方向及び水平方向のそれぞれ1本の電極間に電圧が印加され、この交点の有機EL素子が発光する。そこで、ドライバ46のトランジスタにより1水平ラインを選択し、その状態でそのラインのデータに基づいて、ドライバ36が対応する

トランジスタをONすることによって、1水平ラインの画素における表示を行うことができる。そこで、この走査（スキャン）を垂直方向に順次繰り返すことによって、1画面の表示を行うことができる。なお、水平方向のドライバ36は、1ライン分のデータレジスタを有し、この記憶されているデータに基づいてトランジスタを駆動することが好適である。

【0034】表示する映像データは、内部の表示サイクルにあわせて外部から供給してもよいし、文字など予め決まった表示については、ROM38bにそのパターンを記憶しておき、これをデータとしてもよい。また、通常のNTSC方式のテレビジョン放送についての表示であれば、規格に基づいた水平周波数、垂直周波数の映像信号が送られてくる。そこで、まずその映像信号から水平垂直同期信号を分離し、映像成分を有機ELパネルの画素数に対応したデジタル信号に変更する。そして、マイクロコンピュータ38にこれらを供給することで、映像信号を入力されてくる映像信号の水平、垂直同期信号に同期して有機ELパネル48に表示することができる。

【0035】「モノカラーディスプレイの構成」図5に、上記有機ELパネル48を利用した投写型ディスプレイの一例を示す。この例では、単色のカラー表示（モノカラー表示）をおこなう。有機ELパネル48の前方に、投射レンズ50を配置する。そして、その前方にスクリーン52を配置する。これによって、有機ELパネル48において、行った表示映像は、投射レンズ50により拡大されてスクリーン52上に結像される。そこで、スクリーン52上に有機ELパネル48の映像が投射される。なお、放熱板54は、有機ELパネル48の放熱を行うためのものである。

【0036】このようなディスプレイにおいて、有機ELパネル48を、垂直方向20ライン、水平方向30ラインとし、デューティ比1/32、電圧15Vで駆動して、文字表示を行った。発光色は単色性のよい緑色で、有機ELパネル48上の輝度は、10000cd/m²、スクリーン52上の輝度は200cd/m²であり、鮮明な映像がスクリーン52上に投影された。

【0037】このように、本実施形態によれば、有機ELパネル48自体が、発光すると共に、映像情報を光に変換する情報変換手段として機能する。従って、液晶パネルを用いた投写型ディスプレイにおける光源と、液晶パネルの両方の機能を有機ELパネル48が担う。従って、構成が飛躍的に簡単になる。また、有機ELパネル48自体が発光するため、液晶パネルや偏光板を通過する際のロスなどがなく、光の利用効率がよい。このため、明るい映像を得ることが容易であり、熱発生も比較的少ない。また、フラットな有機ELパネル48には、放熱板などの取り付けも容易で、かつ効率的である。従って、全体構成を簡略化して、小型化、軽量化すること

が容易で、かつ鮮明な映像を得ることができる。

【0038】また、スクリーン52は、反射型のもでも、透過型のもののいずれにも好適に適用できる。特に、表示領域の車載ディスプレイなどにも好適である。

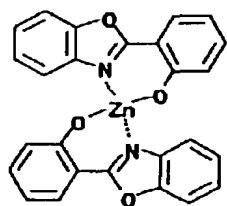
【0039】「フルカラーディスプレイの構成」図6は、フルカラー表示の投写型ディスプレイを示す。このように、有機ELパネル48として、赤色の有機ELパネル48R、緑色のパネル48G、青色の有機ELパネル48Bの3つを有している。そして、これら3つの有機ELパネル48R、48G、48Bをダイクロイックプリズム56の3辺に近接して配置する。また、このダイクロイックプリズム56の他の一辺の前方には、投射レンズ50を配置し、その前方にスクリーン52を配置する。

【0040】ダイクロイックプリズム56は三辺から入射される光を合成し、投射レンズ50に向けて射出する。従って、3つの有機ELパネル48R、48G、48Bにおけるそれぞれの発光が合成されフルカラーの映像がスクリーン52に得られる。3つの有機ELパネル48R、48G、48Bは、RGBの表示データに基づいてそれぞれ駆動すればよい。

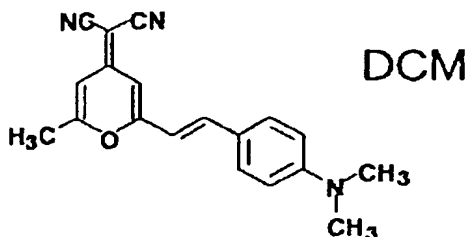
【0041】ここで、緑色の有機ELパネル48Gは、上述の構成でよい。そして、青色発光の有機ELパネルBは、例えば、発光層18にベンゾオキサゾール亜鉛錯体を用い、共振波長を450nmに設定することで得ることができる。また、赤色発光の有機ELパネル48Rは、発光層18にDCMを用い、共振波長を610nmとすることで実現できる。「化2」にベンゾオキサゾール亜鉛錯体及びDCMの構造を示す。

【0042】

【化2】



ベンゾオキサゾール
亜鉛錯体



DCM

さらに、誘電体ミラー12の積層数を変更することや反射率を変更することができ、その結果発光波長のスペク

トル半値幅（色純度に対応する）や光増強の程度を制御することができる。また、微妙な発光波長の調整も共振波長をずらすことで可能である。すなわち、共振器を設けることで、図7(a)、(b)、(c)に示すように、各色の発光色の波長を有機層からの発光色に比べ単色性のよいものにすることができる。また、図7(c)に示したように、誘電体ミラー12の積層総数を変更することによって、単色性の程度を変更することができる。従って、使用目的あるいは対象者に合わせた発光色の選択が行える。これによって、フルカラー表示の微妙な調整が行える。なお、このような発光色の調整は、モノカラーディスプレイにおいても可能である。

【0043】本実施形態のディスプレイでは、ダイクロイックプリズム56に近接して、有機パネル48R、48G、48Bを設ければよい。その構成が非常に簡単であり、小型化が容易となる。すなわち、液晶パネルを用いた投写型ディスプレイにおいては、RGBの光を生成するために複雑な光学系を必要とするが、有機ELパネルはそれ自体がそれぞれRGBに発光するため、このような光学系は全く必要がなくなる。また、液晶や偏光板を透過する際の減衰がなく、高輝度の映像を容易に得ることができる。

【0044】なお、本実施形態では、RGB各色の有機ELパネル48R、48G、48Bを設けたが、これを1つのパネルにまとめることも可能である。すなわち、RGB各色の有機EL素子を順次並べ、各画素をRGBで表示することで、1枚の有機ELパネルによってフルカラー表示を行うことができる。この場合、全体構成は、図5に示したモノカラーディスプレイの構成と同一になり、1枚の有機ELパネル48自体がフルカラー表示となる。

【0045】「ホログラム方式HUD」図8に、車両に搭載したホログラム方式のヘッドアップディスプレイ(HUD)の構成例を示す。このように、有機ELディスプレイ48の前方に2つのミラー60、62を配置し、有機ELディスプレイ48の発光によって射出される光の方向を制御する。そして、この光をホログラフィックレンズ64に照射し、ここにおいて反射させる。

【0046】この反射光は、ウィンドシールドガラスの内面に設けられたコンバイナー66に照射される。これによって、ドライバーの視線からして、ウィンドシールドガラスの前方に有機ELパネル48に表示された映像の虚像が映し出される。例えば、ウィンドシールドガラスの2m程度前方に映像を映し出すことが好適である。

【0047】従来のこの種のディスプレイ装置では、光源からの光を液晶パネルに透過させることで、投射用の光線を作成していた。この従来の構成では、液晶パネルにおける光の減衰が大きく、高輝度を得るためには、光源の光量を大きなものにしなければならなかった。このため、光源の発熱が大きく、この冷却が容易でないとい

う問題があった。

【0048】本実施形態では、有機ELパネル48自体が発光するため、熱発生が少なく、また有機ELパネル48は面状であるため、放熱が比較的容易である。また、光源と液晶パネルを別に設けるのに比べ構成が簡単であり、全体として小型化することができる。特に、フルカラーにした場合には、その構成が非常に簡単であり、車載に好適である。

【0049】「ダイクロイック方式HUD」図9に、車両に搭載したダイクロイック方式のヘッドアップディスプレイ(HUD)の構成例を示す。有機ELディスプレイ48の前方には、ミラー70が配置され、このミラー70で反射された光線がコリメーティングレンズ72を介し、ウィンドシールドの内面に設けられたダイクロイックフィルタ74に照射される。従って、ウィンドシールドの前方に有機ELディスプレイ48の映像の虚像が映し出される。なお、シャッター76は、コリメータレンズによる太陽光の逆集光を防ぐためのものである。この構成においても上述のホログラム方式のHUDと同様に、小型化及び冷却の容易化を図ることができる。

【0050】「直視型ディスプレイ」上述の構成では、投写型ディスプレイについて説明した。しかし、有機ELパネル48は、そのもの自体が発光表示を行う。従って、これをそのまま直視型のディスプレイとして利用可能である。

【0051】特に、本実施形態の有機ELパネル48は、誘電ミラー12及び金属電極20による共振構造を有している。従って、有機ELパネル48の正面方向に高い指向性をもった光が射出される。従って、正面からは高輝度で高視認性であるが、それ以外の方向からは見えにくいディスプレイが作成可能である。

【0052】上述の図3に示す有機ELパネル48について、デューティ比1/32、電圧10Vで文字表示を行った。ディスプレイを正面から見た場合に、輝度は500cd/m²であった。そして、単色性のよい緑色の表示が確認できた。正面から45度ずれた位置においては、輝度は50cd/m²であり、表示は不明瞭であった。なお、誘電体ミラー12を持たない有機ELパネルでは、正面での輝度は200cd/m²程度で、斜め方向からでも表示を視認できた。また、色純度も本実施形態に比べ悪かった。

【0053】このような高指向性のディスプレイは、例えば車両搭載用のディスプレイ、例えばインパネ表示用のものとして好適である。すなわち、図10に示すように、運転席の正しい位置のみから明瞭かつ高視認性の表示を行うことにより、正しい姿勢での安全な運転を運転者に意識させることができる。また、輝度とし500cd/m²以上という高輝度の表示が可能である。このため、年配の老眼の運転者などに、無意識に目をしばめさせることができる。この目をしばめさせると、レンズ効果によって、近くのインパネの表示が見やすくなり、より視認性の高い表示が行える。また、十分な輝度が得られるため、太陽光などが差し込んでも十分な表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 有機ELパネルの構成を示す図である。

【図2】 有機ELパネルの構成を示す斜視図である。

【図3】 発光パターンを示す図である。

【図4】 ドライブ回路を含む全体構成を示す図である。

【図5】 モノカラーディスプレイの構成を示す図である。

【図6】 フルカラーディスプレイの構成を示す図である。

【図7】 発光波長を示す図である。

【図8】 ホログラム方式のHUDの構成を示す図である。

【図9】 ダイクロイック方式のHUDの構成を示す図である。

【図10】 直視型ディスプレイの配置を示す図である。

【図11】 従来のフルカラーディスプレイの構成を示す図である。

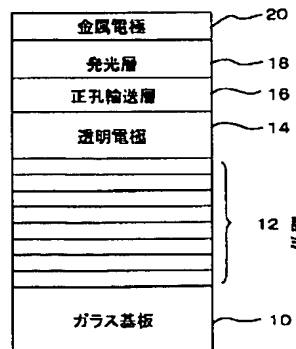
【図12】 従来のダイクロイック方式のHUDの構成を示す図である。

【図13】 従来のホログラム方式のHUDの構成を示す図である。

【符号の説明】

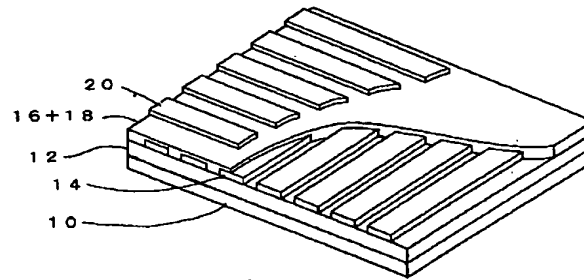
10 ガラス基板、12 誘電体ミラー、14 透明電極、16 正孔輸送層、18 発光層、20 金属電極。

【図1】



有機ELパネルの構成

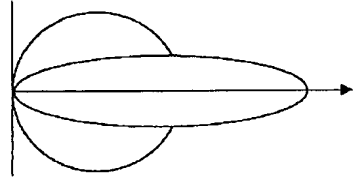
【図2】



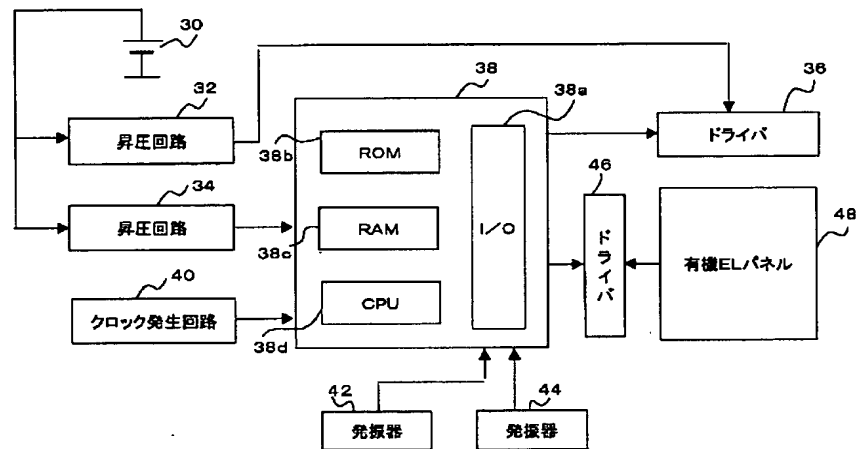
有機ELパネルの構成

【図3】

発光パターン

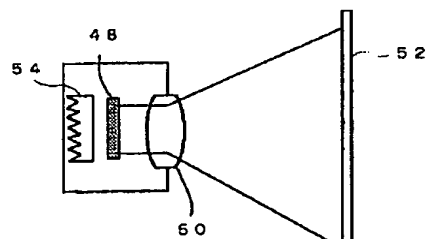


【図4】



全体構成

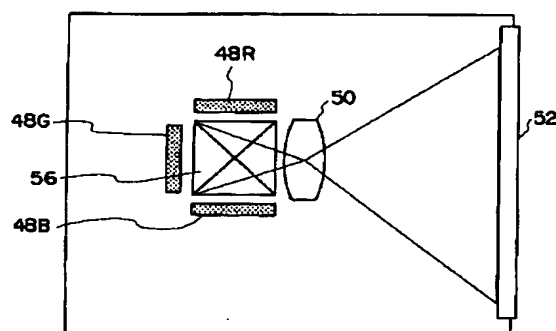
【図5】



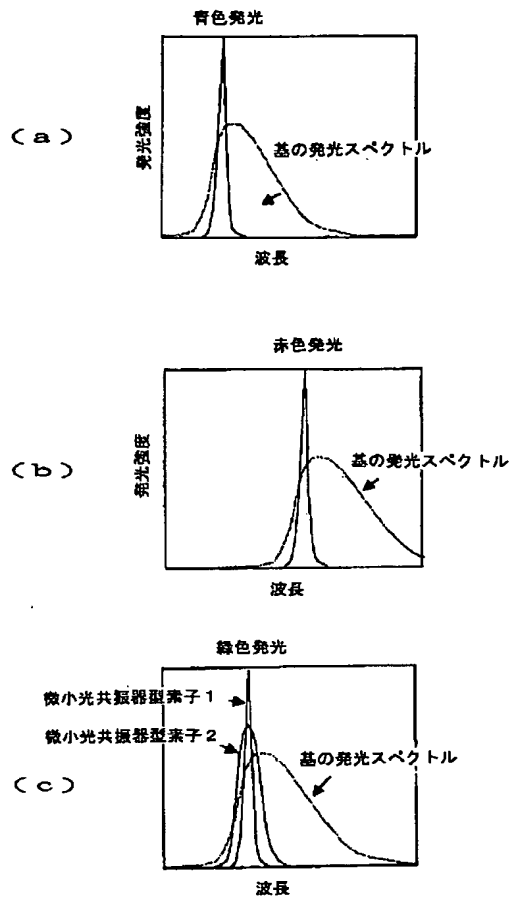
モノカラーディスプレイ

【図6】

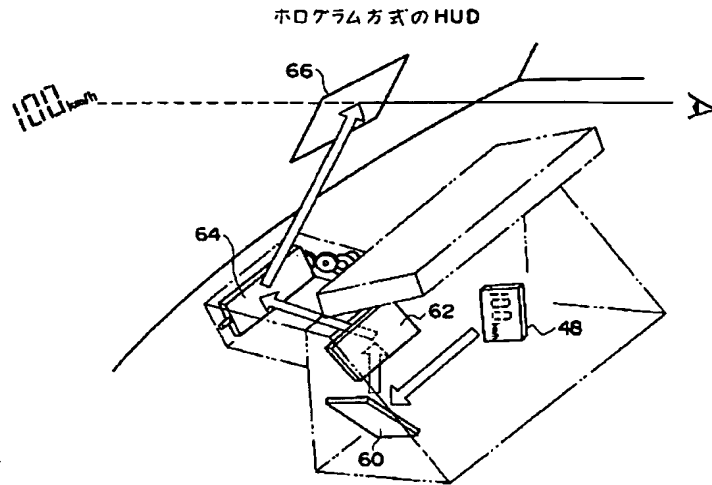
フルカラーディスプレイ



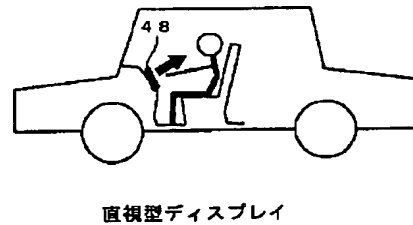
【図7】



【図8】

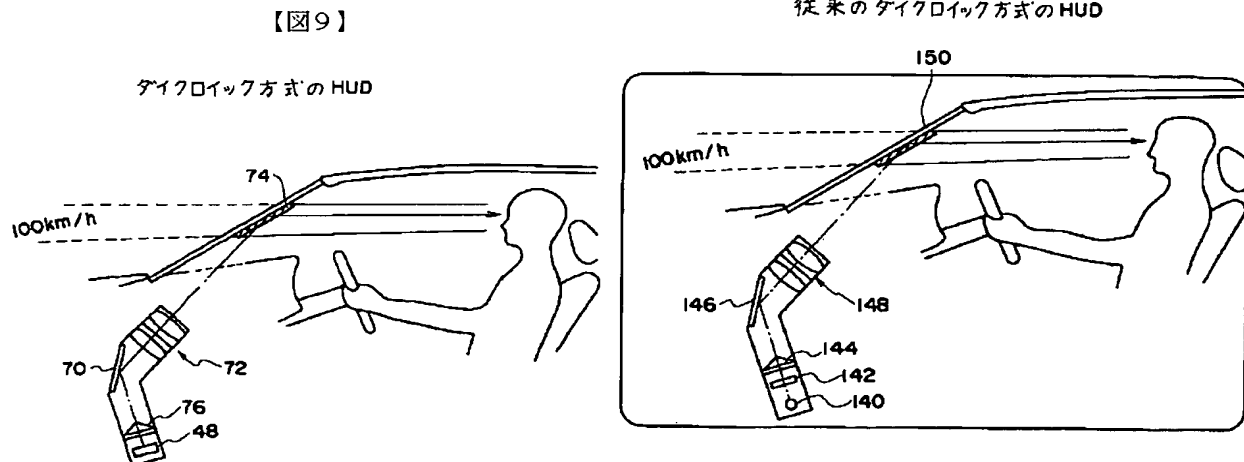


【図10】



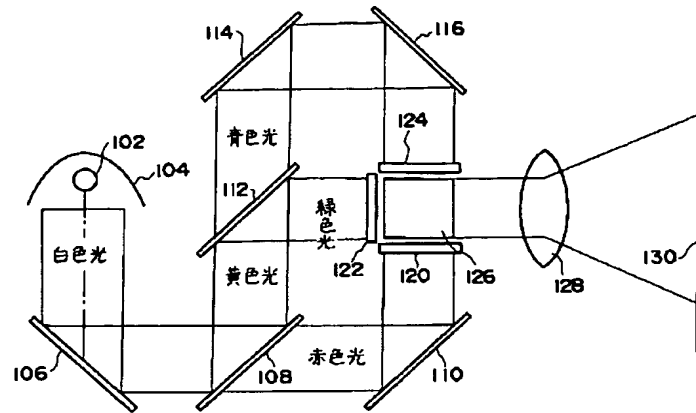
【図12】

従来のデイクロイック方式のHUD



【図11】

従来フルカラーディスプレイの構成



【図13】

従来ホログラム方式のHUD

